

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO SOCIOECONÔMICO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO**

Leticia Schlindwein Godoy Ilha

**POLÍTICAS DE FOMENTO ÀS ENERGIAS RENOVÁVEIS:  
Um Estudo Comparativo Entre Brasil e Alemanha**

Florianópolis

2018

Leticia Schlindwein Godoy Ilha

**POLÍTICAS DE FOMENTO ÀS ENERGIAS RENOVÁVEIS:  
Um Estudo Comparativo Entre Brasil e Alemanha**

Trabalho de Curso apresentado à disciplina CAD 7305 como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Enfoque: Monográfico

Área de concentração: Administração financeira; Energias Renováveis; políticas públicas.

Orientador(a): Prof. Dr. André Luís da Silva Leite

Florianópolis

2018

Catálogo na fonte elaborada pela biblioteca da Universidade Federal de Santa Catarina

A ficha catalográfica é confeccionada pela Biblioteca Central.

Tamanho: 7cm x 12 cm

Fonte: Times New Roman 9,5

Maiores informações em:

<http://www.bu.ufsc.br/design/Catalogacao.html>

Leticia Schlindwein Godoy Ilha

**POLÍTICAS DE FOMENTO ÀS ENERGIAS RENOVÁVEIS:  
Um Estudo Comparativo Entre Brasil e Alemanha**

Este Trabalho de Curso foi julgado adequado e aprovado na sua forma final pela Coordenadoria Trabalho de Curso do Departamento de Ciências da Administração da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, XX de junho de 2018.

---

Prof. Martin de La Martinière Petroll, Dr.  
Coordenador de Trabalho de Curso

**Avaliadores:**

---

Prof<sup>ª</sup>. André Luís da Silva Leite, Dr.  
Orientador  
Universidade xxxx

---

Prof<sup>ª</sup>. XXX, Dra.  
Avaliadora  
Universidade xxxx

---

Prof. XXX, Dr.  
Avaliador  
Universidade xxxxxx

Dedico este trabalho aos meus pais  
que sempre me apoiaram e  
incentivaram em todas as etapas da  
minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar aos meus pais, Ida Schlindwein e Carlos Alberto Godoy Ilha, por tudo que já fizeram e ainda fazem por mim. Por não medir esforços para me proporcionar uma educação de qualidade, me oferecendo conforto e amor incondicional. Confiando e acreditando em mim mesma quando eu já não sabia se era capaz, pelas palavras, histórias e ensinamentos. Por todo o apoio recebido na minha vida, e mais ainda nos últimos meses.

Ao Thiago Deeke Viek, por sempre me incentivar, oferecendo companheirismo e paciência sempre, especialmente durante a realização deste trabalho.

Minhas amigas e amigos, pelo estímulo e encorajamento, pelas conversas e conselhos, pelos deliciosos momentos juntos, sou uma pessoa mais plena por ter vocês em minha vida.

Ao meu orientador André Luis da Silva Leite, obrigada por aceitar esse desafio, me acompanhando e orientando com paciência, disponibilidade e confiança.

Por fim, a todos aqueles que de alguma forma me ajudaram, incentivaram e apoiaram na minha graduação e trajetória até aqui, o meu muito obrigada!

“Es ist nicht genug, zu wissen, man muß auch anwenden; es ist nicht genug, zu wollen, man muß auch tun.”

(em tradução livre: Não é suficiente saber, é preciso aplicar também; não é suficiente querer, é preciso também fazer.)

(Johann Wolfgang von Goethe, 1821)

## **RESUMO**

O texto deve ser digitado desta maneira. sem espaço de parágrafo inicial. Após, inserir as palavras-chave de acordo com o thesaurus da área. XXXXXXXX xxx xxxx.

**Palavras-chave:** XXXXXXXX. XXXXXXXX. XXXXXXXX.



## ABSTRACT

Resumo traduzido para outros idiomas, neste caso, inglês. Segue o formato do resumo feito na lingual vernácula.

**Keywords:** XXXXXXX.. XXXX XXXXX. XXXXXXX.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figura 1: Crescimento do Consumo de Energia Elétrica (1970 - 2014).....</b>     | <b>14</b> |
| <b>Figura 2: Esquema do funcionamento de uma usina termoelétrica.....</b>          | <b>19</b> |
| <b>Figura 3: Usina Termelétrica Jorge Lacerda, Capivari de Baixo, SC.....</b>      | <b>19</b> |
| <b>Figura 4: Usina Nuclear de Emsland, Alemanha.....</b>                           | <b>20</b> |
| <b>Figura 5: Usina Fotovoltaica em Templin,<br/>Alemanha.....</b>                  | <b>21</b> |
| <b>Figura 6: Usina Hidrelétrica de Itaipu, entre o Brasil e o Paraguai.....</b>    | <b>21</b> |
| <b>Figura 7: Turbinas eólicas no Ceará,<br/>Brasil.....</b>                        | <b>22</b> |
| <b>Figura 8: Fontes de Geração de Energia Elétrica no Brasil em 2016.....</b>      | <b>28</b> |
| <b>Figura 9: Projeção para Fontes de Geração de Energia Elétrica em 2021.....</b>  | <b>28</b> |
| <b>Figura 10: Recursos Energéticos Totais.....</b>                                 | <b>29</b> |
| <b>Figura 11: Composição da Matriz Energética da Alemanha em 2017.....</b>         | <b>30</b> |
| <b>Figura 12: Comparação da matriz energética entre 2016 e 2017, Alemanha.....</b> | <b>30</b> |
| <b>Figura 13: Geração de energia renovável na Alemanha entre 2002 e 2017.....</b>  | <b>34</b> |



## **LISTA DE TABELAS**

|                                                   |           |
|---------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabela 1: Objetivos x Coleta de Dados.....</b> | <b>26</b> |
|---------------------------------------------------|-----------|

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

COFINS -

FINAME - Agência Especial de Financiamento Industrial

ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias

IEA - *International Energy Agency*

IPI - Imposto sobre Produtos Industrializados

IRENA - *International Renewable Energy Agency*

MME - Ministério de Minas e Energia

MW - Megawatt

MWh - Megawatt por hora

ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PIS - Programa de Integração Social

SIN - Sistema Interligado Nacional

TJLP - Taxa de Juros a Longo Prazo

TUST - Tarifa de uso do sistema de Transmissão

TUSD - Tarifa de uso do sistema de Distribuição

TWh - Terawatt por hora

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

## SUMÁRIO

|                                                                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>                                                                                           | <b>14</b> |
| 1.1. Objetivos                                                                                                 | 16        |
| 1.1.1. Objetivo geral                                                                                          | 16        |
| 1.1.2. Objetivos Específicos                                                                                   | 16        |
| 1.2. Justificativa                                                                                             | 16        |
| <b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>                                                                                | <b>18</b> |
| <b>2.1 Desenvolvimento econômico</b>                                                                           | <b>18</b> |
| 2.2 Energia                                                                                                    | 18        |
| 2.2.1. Fontes de energia elétrica                                                                              | 19        |
| 2.2.1.2. Energias renováveis                                                                                   | 21        |
| 2.3. Políticas públicas                                                                                        | 24        |
| 2.4. Financiamento a longo prazo                                                                               | 24        |
| <b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>                                                                          | <b>25</b> |
| 3.1. Classificação da pesquisa                                                                                 | 25        |
| 3.2. Procedimentos de coleta e análise de dados                                                                | 26        |
| <b>4. RESULTADOS</b>                                                                                           | <b>28</b> |
| 4.1. Matrizes energéticas                                                                                      | 28        |
| 4.1.1. Brasil                                                                                                  | 28        |
| 4.1.2. Alemanha                                                                                                | 31        |
| 4.2. Políticas públicas destinadas ao incentivo de energias renováveis                                         | 32        |
| 4.2.1. Brasil                                                                                                  | 33        |
| 4.2.1.1. O papel do BNDES                                                                                      | 34        |
| 4.2.2. Alemanha                                                                                                | 34        |
| 4.3 Avaliar o impacto das políticas para sobre o crescimento da matriz energética renovável em ambos os países | 37        |
| <b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>                                                                                 | <b>37</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>                                                                                             | <b>39</b> |



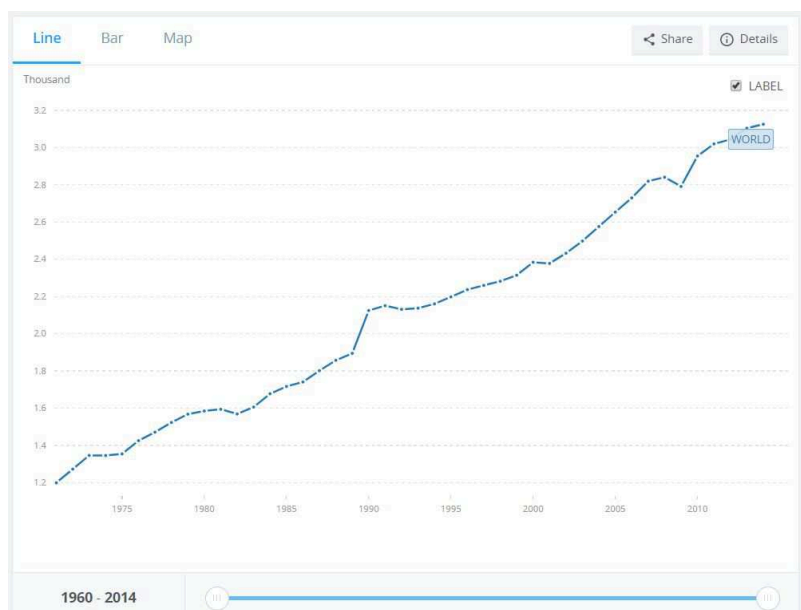
## 1. INTRODUÇÃO

A percepção de que os combustíveis fósseis poderiam acabar ou ficar fora de alcance e a busca por alternativas acentuou-se com a crise do petróleo nos anos de 1970. Desde então, a procura por soluções sustentáveis, que não interfiram com o meio ambiente, vem sendo destaque global (VARELLA, CAVALIERI, SILVA, 2008).

O consumo de energia elétrica está atrelado com o desenvolvimento econômico de um país, de forma que para a indústria produzir bens e serviços é necessário eletricidade, assim como para o bem-estar dos indivíduos que utilizam a energia elétrica como fonte de luz, calor e força (OLIVEIRA, 2017).

De acordo com dados da IEA (*International Energy Agency*) de 2014, o consumo de energia elétrica no mundo cresceu cerca de 260% no período entre 1970 e 2014 (WORLD BANK, 2014).

**Figura 1: Crescimento do Consumo de Energia Elétrica (1970 - 2014)**



Fonte: World Bank, 2014

Em 1997, foi acordado o Protocolo de Kyoto para redução dos níveis de emissão de gases causadores do efeito estufa, em vigor até 2020. E mais recentemente, o Acordo de Paris (2015), continua nessa linha e propõe aos países signatários que tomem



medidas a fim de que a temperatura média global não ultrapasse 2,0°C de diferença da temperatura da época pré-industrial, limitar a emissão dos gases causadores do efeito estufa para que a natureza consiga absorvê-los até 2100, e fornecer um fluxo monetário para que os países ricos financiem os mais pobres para se adaptar a mudanças climáticas e usar energias renováveis para produção de energia elétrica (BRIGGS, 2017).

O movimento mundial em direção à sustentabilidade têm conscientizado sobre os efeitos globais do aquecimento mundial, mudanças climáticas, emissão de gases.

Em 2017, a França declarou que vai reduzir de 75% para 50% a produção de energia via nuclear até 2025. O ministro francês falou que até 2022 não será mais queimado carvão para produção de energia elétrica. (FARAND, 2017)

Grandes economias como Holanda, Noruega, Alemanha, Índia e França possuem planos para banir carros movidos a petróleo e diesel até 2025 (Holanda e Noruega), 2030 (Alemanha e Índia) e 2040 (França). (FARAND, 2017)

Pacheco (2006, pg. 4) ressalta a energia hidroelétrica e a biomassa “para produção de combustíveis renováveis, como o álcool, o biodiesel, e, mais recentemente, o H-bio”.

No Brasil, a principal fonte de geração de energia é hidroelétrica, entretanto desde 2013 percebe-se uma crise hidráulica. Com os níveis de chuvas e barragens reduzidos consequentemente a produção de eletricidade também encolhe. Acarretando na produção de energia derivada de outras fontes, como carvão, petróleo e gás natural, que são mais caras. Em uma usina hidroelétrica o preço do MWh (Megawatt-hora) é R\$ 84,60/MWh, enquanto uma usina termoeletrica a óleo diesel, como a maioria brasileira, tem um preço de R\$ 507,20/MWh. As tarifas são repassadas aos consumidores através das contas de luz e o sistema de bandeiras tarifárias (SILVA, NASSAR, 2016).

Considerando-se a necessidade de energia para o desenvolvimento e bem-estar de um país, o eminente fim das fontes de energias fósseis, a busca por opções que não agredam o meio-ambiente, o crescente apoio governamental às energias renováveis, e as discrepâncias entre Brasil e Alemanha no que diz respeito ao desenvolvimento e políticas de incentivo para energias renováveis, fica o seguinte questionamento: **quais as diferenças entre as políticas de fomento às energias renováveis no Brasil e na Alemanha?**

## 1.1. Objetivos

O objetivo do trabalho é responder à pergunta “para quê?” e “para quem?” através de um objetivo geral e alguns específicos. O objetivo geral deve ser ligado à uma visão global e abrangente do tema (LAKATOS, 2003). Objetivos específicos devem ser criados para que quando completos, o objetivo geral estará atingido (ALMEIDA, 2011).

### 1.1.1. Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é analisar comparativamente as políticas de fomento às energias renováveis no Brasil e na Alemanha.

### 1.1.2. Objetivos Específicos

- a) Identificar as matrizes energéticas brasileira e a alemã
- b) Identificar as políticas públicas destinadas ao incentivo de energias renováveis no Brasil e na Alemanha
- c) Avaliar o impacto das políticas para sobre o crescimento da matriz energética renovável em ambos os países

## 1.2. Justificativa

Segundo Almeida (2011), um estudo pode ser justificado em quatro estâncias: importância, originalidade, oportunidade e viabilidade.

A importância deste estudo será em face de que a busca pela produção de energia sustentável, que cause o mínimo de impacto possível ao meio ambiente, tem se tornado um tema constante. O diálogo a respeito de como a revolução industrial, que levou a produção e consumo em massa afeta o meio ambiente e o mundo que deixaremos às próximas gerações, levou países a firmarem acordos mundiais quanto a políticas sustentáveis, como o Protocolo de Kyoto e o Tratado de Paris (2015). O Brasil

oferece um diferencial em relação a outros países, sua biodiversidade, que possibilita a geração de energia por vários meios, principalmente os renováveis (PACHECO, 2006).

Inevitavelmente para construção de usinas produtoras de energia é preciso de um investimento financeiro alto, e o financiamento se torna a opção mais sensata.

Como cada país, um em desenvolvimento e outro já desenvolvido, um mais de vinte vezes maior que o outro, continentes diferentes, atuam para instigar a adoção de energias renováveis.

Quanto a originalidade, foi pesquisado em plataformas virtuais sobre os termos “fomento, energia renovável, Brasil, Alemanha” sem nenhum resultado contendo todos os termos. As ferramentas de pesquisa utilizadas foram “Google Academic”; “Spell”; e “Science Direct”. Foram encontrados várias pesquisas contendo pelo menos três dos termos citados anteriormente, entretanto nenhum aborda o mesmo ponto de vista que será desenvolvido neste trabalho. Pesquisa realizada em abril de 2018.

Quanto a oportunidade, através da UFSC, a autora realizou um intercâmbio acadêmico para a Alemanha onde estudou na SRH Hochschule e cursou disciplinas do curso de “*International Business Administration, Focus on Renewable Energy*”. Ao longo dos dois semestres no país europeu, a autora cultivou admiração e interesse na área das energias renováveis e como eram exploradas. De volta ao Brasil, o professor André Leite, pesquisador da área de energias renováveis e finanças dentro do Departamento de Ciências da Administração concorda em orientar um trabalho de curso dentro da área de interesse em comum, as energias renováveis. Além do assunto ser relevante para a sociedade.

Para a realização deste estudo foi preciso planejar os recursos necessários para sua viabilidade. Os recursos utilizados foram de tempo e de informações disponíveis. O prazo final para entrega do projeto é estipulado pela coordenação de Trabalho de Curso, entretanto a autora determinou seus prazos pessoais para cada etapa juntamente com o professor orientador, a fim de concluir com uma margem de tempo razoável para revisões. E por fim, quanto aos dados, a internet permite acesso a uma quantidade exorbitante de informações, desde o acervo digital de várias bibliotecas, à periódicos, base de dados, artigos nacionais e internacionais, informações atuais de revistas, notícias relacionadas e pesquisas de mercado. Portanto, a autora considerou este estudo viável.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Neste capítulo será apresentado o referencial teórico que fornece a base para construção deste trabalho. Serão abordados conceitos e teorias relacionadas com o que é a energia elétrica, suas fontes e o por que da busca por energias renováveis, assim como a conceituação de políticas públicas e financiamentos a longo prazo.

### **2.1 Desenvolvimento econômico**

Para Silva, Oliveira e Araújo (2012) não há uma única definição de desenvolvimento econômico, visto que há mais de um século diferentes autores o abordam de diferentes perspectivas. O consenso é que o desenvolvimento econômico se refere à relação entre desenvolvimento e produção.

Atualmente, identificamos desenvolvimento econômico como distinto de crescimento econômico. De acordo com a PNUD (2018), o ponto de vista do crescimento econômico “vê o bem-estar de uma sociedade apenas pelos recursos ou pela renda que ela pode gerar” enquanto na abordagem de desenvolvimento o foco são as pessoas, suas oportunidade e capacidades. Em suma, o crescimento leva em consideração apenas os números e para o desenvolvimento a renda é importante mas como um dos meios e não o fim.

Oliveira (2017) reforça que o desenvolvimento econômico nacional está atrelado ao setor de energia elétrica, uma vez que para produção de bens e serviços é indispensável o consumo de eletricidade em algum, senão todos, os momentos da cadeia produtiva. A autora acrescenta ainda que “a energia a base para a existência e mais que isso, a base para o desenvolvimento” (OLIVEIRA, 2017 p. 23).

### **2.2 Energia**

Energia é o “potencial inato para executar trabalho ou realizar uma ação” (ELETROBRAS, 2018). O princípio de Lavoisier, autor da célebre frase “Na natureza nada se cria e nada se perder, tudo se transforma”, quer dizer que num sistema fechado, quando há reações entre substâncias, a massa do produto final será igual a massa dos reagentes iniciais (SOUZA, 2018).

### 2.2.1. Fontes de energia elétrica

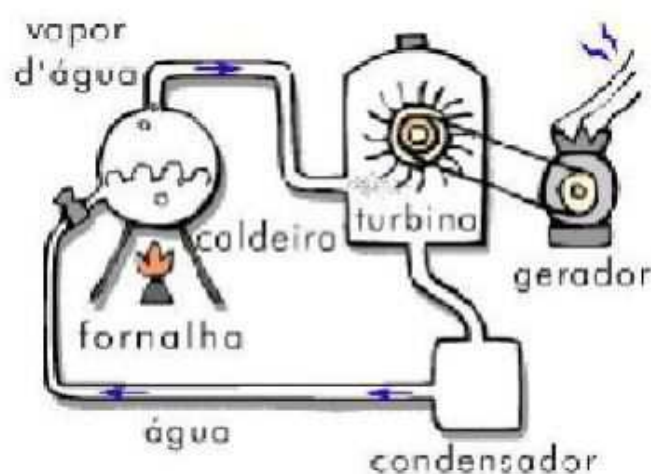
Um dos tipos de energia é a elétrica, usada amplamente para o conforto da sociedade e para desenvolvimento econômico (OLIVEIRA 2017). A seguir veremos as principais fontes de energia elétrica, que podem ser divididas entre renováveis e não renováveis.

A diferença entre as fontes de geração de energia renováveis e não renováveis é como o próprio nome já diz, as não renováveis são fontes finitas pela própria natureza (BREYER, 2014). A Eletrobras (2018) fornece a seguinte informação quanto aos combustíveis fósseis, eles “correm o risco de se esgotar por serem utilizados em uma velocidade muito maior do que o tempo necessário para sua formação, o que torna seu preço muito elevado e cria problemas de abastecimento e confiabilidade de suprimento”. Os combustíveis fósseis carvão, óleo e gás natural são as principais matérias-primas usadas nas usinas não renováveis. A organização ainda ressalta que geralmente as usinas não renováveis não estão sujeitas a variações e imprevistos climáticos mas geram muitos poluentes como gás carbônico, metano, óxidos de nitrogênio e enxofre que colaboram para o aquecimento global e para a formação de chuvas ácidas. (ELETROBRAS, 2018)

#### 2.2.1.1 Energias não renováveis

Energia Termelétrica: em uma usina termelétrica é produzida energia através da liberação de energia que vem da queima de qualquer material que gere calor, como petróleo, óleo combustível, diesel, gás natural, carvão mineral e xisto. (TORRES,2013; BREYER,2014)

**Figura 2: Esquema do funcionamento de uma usina termoeletrica**



Fonte: TORRES, 2013

**Figura 3: Fotografia da Usina Termelétrica Jorge Lacerda, Capivari de Baixo, SC**



Fonte: BORDIN, 2017

Energia Nuclear: a energia nuclear é gerada por meio do uso de materiais radioativos, que através da fissão de átomos produzem calor. “As centrais nucleares usam este calor para gerar vapor, que é usado para girar turbinas e produzir energia elétrica” (TORRES, 2013, p. 43). Não utiliza combustíveis fósseis assim não produzindo gases poluentes e o urânio, principal matéria-prima utilizada, tem baixo custo. Entretanto, a geração de resíduos radioativos é o maior problema do setor,

havendo riscos de vazamento e explosões. (OLIVEIRA et al, 2016; ELETROBRAS, 2018)

**Figura 4: Usina Nuclear de Emsland, Alemanha**



Fonte: Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit - BfE, 2018

#### 2.2.1.2. Energias renováveis

Energia Solar: Segundo Oliveira (1978, p. 216), “a energia solar é entregue à terra em forma de energia radiante”. A intensidade da energia pode variar conforme encobrimento de nuvens, gases na atmosfera, altitude, latitude, hora do dia e do ano. A captação é feita através de uma célula fotovoltaica que transforma a energia solar em energia elétrica. Sua principal vantagem é poder ser instalada em locais isolados, sem necessariamente usar linhas de transmissão, entretanto o custo dessa energia ainda é alto e sua aplicação limitada. (ELETROBRAS, 2018; OLIVEIRA, 1978)

**Figura 5: Usina Fotovoltaica em Templin, Alemanha**



Fonte: SMA Solar Technology, 2018

Energia Hidrelétrica: Uma usina hidrelétrica produz eletricidade “através do aproveitamento do potencial hidráulico existente em um rio” (TORRES, 2013, pg 40). O potencial hidráulico é criado pela vazão hidráulica e pela concentração de desníveis ao longo de um rio. Estes desníveis podem ser naturais, como uma cachoeira por exemplo, ou artificial, como uma barragem. É mais barata e menos agressiva ambientalmente que outras formas de geração de energia, mas alguns dos impactos são o alagamento de áreas vizinhas, aumento no nível dos rios, modificações na fauna e flora da região. (ELETROBRAS, 2018)

**Figura 6: Usina Hidrelétrica de Itaipu, entre o Brasil e o Paraguai**





Fonte: CORONEL, 2012

Energia Eólica: Segundo Torres (2013, p. 44) “A energia eólica é a energia produzida pelos ventos, ou seja, pelas correntes de ar que se formam na atmosfera. Essas correntes incidem sobre as pás das turbinas, movimentando-as. “. É uma das formas de energias mais antigas, muito usada para as navegações, através de velas, e para moinhos, que eram usados para moer grãos ou drenar canais, principalmente nos Países Baixos. No Brasil as áreas com mais velocidade de vento são o Nordeste ocidental e o Rio Grande do Sul. Por ser dependente do vento, necessita do apoio de outra usina para complementar a geração de energia em momentos sem vento. (OLIVEIRA, 1978; TORRES, 2013; ELETROBRAS, 2018)

**Figura 7: Turbinas eólicas no Ceará, Brasil**



Fonte: SOUZA, 2016

Energia da Biomassa: A energia da biomassa vem através da transformação de matéria orgânica de origem animal ou vegetal. A produção de energia tem um processo similar ao das termelétricas. (ELETROBRAS, 2018; PACHECO, 2006)

Energia dos Oceanos: Há duas formas de gerar energia através das águas marítimas. A energia gerada através da movimentação da água dos oceanos é chamada

de maré motriz. Ela produz energia por meio das variações de nível entre as marés alta e baixa. Países como Japão, França e Inglaterra são grandes exploradores desse tipo de usina. Também existe a energia gerada através das ondas a alguns quilômetros da costa. Por meio de bóias flutuantes em contato com equipamentos no fundo do oceano, o movimento superficial do mar gera a eletricidade. É um processo limpo que conta com algumas usinas, as maiores na Escócia e no Arquipélago de Açores, em Portugal. (ELETROBRAS, 2018; TORRES, 2013)

### 2.3. Políticas públicas

### 2.4. Financiamento a longo prazo

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresenta-se os procedimentos metodológicos que foram utilizados durante a realização deste trabalho. Segundo Marconi e Lakatos (2009, pg 109), “a especificação da metodologia da pesquisa é a que abrange maior número de itens, pois responde, a um só tempo, às questões *como?*, *como quê?*, *onde?*, *quando?*”.

A escolha dos métodos adequados para classificação de pesquisa, procedimentos de coleta e análise de dados é parte fundamental para atingir os objetivos definidos.

#### 3.1. Classificação da pesquisa

Para Almeida (2011, pg.30), a pesquisa científica pura tem “por padrão a articulação de conceitos e a sistematização de ideias, visando a criação de novas questões, diferentes de tudo o que já foi produzido, para melhorar o próprio conhecimento.”, por tanto a pesquisa atual pode ser considerada pura.

Quanto aos objetivos, para Marion, Dias e Traldi (2002, pg 61), “existem três grandes grupos de pesquisa permeando as diferentes áreas de conhecimento: a pesquisa bibliográfica, a descritiva e a experimental.” Este trabalho tem como seu objetivo uma pesquisa bibliográfica e descritiva. Uma pesquisa descritiva procura “descrever as características de determinado fenômeno ou população, correlacionar fatos ou fenômenos (variáveis) sem, no entanto, manipulá-los” e uma pesquisa bibliográfica “objetiva explicar um problema com base em contribuições teóricas publicadas em documentos e não por intermédio de relatos de pessoas ou experimentos.” (MARION, DIAS, TRIBALDI, 2002 pg 62).

Quanto aos objetivos, este trabalho é descritivo. Para Gil (ano, p.41-42) “é possível classificar as pesquisas em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas.” Ainda segundo o autor, a pesquisa descritiva tem como propósito a descrição de um fenômeno. Trivinos (2007, p.110) complementa que o estudo descritivo tem como foco o desejo de conhecer e que “pretende descrever “com exatidão” os fatos e fenômenos de determinada realidade”.

Trivinos (2007, p.111) também traz a classificação do método Estudo Causal Comparativo, onde “procuram não só determinar como é um fenômeno, mas também

de que maneira e por que ocorre”. Convergindo com a definição abordada por Prodanov e Freitas (2013, p.38), “o método comparativo procede pela investigação de indivíduos, classes, fenômenos ou fatos, com vistas a ressaltar as diferenças e as similaridades entre eles”. Neste trabalho iremos comparar a política de fomento a energias renováveis em dois países diferentes, e buscar descrever porque elas são desenvolvidas desta forma.

Quanto a abordagem, os estudos podem ser classificados como qualitativos ou quantitativos. Segundo Godoy (1995, p. 62 apud ALMEIDA, 2011, p.32) a abordagem qualitativa “tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental”. Prodanov e Freitas (2013, p. 70) complementam que “considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números.”. Os autores ainda trazem a reflexão de que a pesquisa qualitativa se preocupa mais com o processo do que com o produto final. Neste contexto, considera-se a abordagem mais apropriada a ser empregada neste estudo, qualitativa.

Quanto aos procedimentos, Gil (2007) traz dois grupos, um onde as fontes de dados da pesquisa são materiais escritos, e outro grupo onde as fontes de dados são pessoas. No primeiro grupo temos a pesquisa bibliográfica e documental e no segundo temos a pesquisa experimental, *ex-post-facto*, estudo de campo, estudo de caso e levantamento. Este trabalho trará os seguintes conjuntos de pesquisa: bibliográfica e documental. A primeira é caracterizada pelo uso de livros e artigos científicos, simplificada, qualquer material já elaborado; enquanto a documental, embora semelhante, usa materiais que não sofreram nenhum tipo de tratamento analítico. O autor Gil (2007) ainda ressalta ser difícil distinguir entre bibliográfica e documental, já que algumas fontes podem ser ambas.

Em suma, o presente estudo é classificado quanto à natureza como Pesquisa Pura, com base nos objetivos como descritiva, como método comparativo, quanto à abordagem como qualitativa e com base nos procedimentos como bibliográfica e documental.

### 3.2. Procedimentos de coleta e análise de dados

Segundo Gil (2007, p. 163), essa etapa "envolve a descrição das técnicas a serem utilizadas para coleta de dados". Foram usadas para este trabalho fontes bibliográficas e documentais que trazem dados e informações relevantes ao tema da pesquisa, como artigos, periódicos, pesquisas desenvolvidas anteriormente, relatórios e documentos governamentais.

As informações foram encontradas através de pesquisa na internet, em sites especializados, e nos órgãos governamentais e não governamentais que publicaram matérias pertinentes ao tema do trabalho.

A tabela seguinte tem o propósito de relacionar os objetivos do estudo com as fontes de dados e instrumentos realizados.

**TABELA 1: Objetivos x Coleta de Dados**

| Objetivos específicos                                                                                      | Fontes de Dados                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Identificar as matrizes energéticas brasileira e a alemã                                                   | Análise bibliográfica<br>Análise documental |
| Identificar as políticas públicas destinadas ao incentivo de energias renováveis                           | Análise bibliográfica<br>Análise documental |
| Avaliar o impacto das políticas para sobre o crescimento da matriz energética renovável em ambos os países | Análise bibliográfica<br>Análise documental |

Fonte: elaborado pela autora (2018).

Quanto a análise dos dados, Gil (2007, p.163), propõe que esta seção "envolve a descrição dos procedimentos a serem adotados tanto para análise quantitativa quanto qualitativa". Prodanov e Freitas (2013, p. 130) acrescentam que "Os critérios adotados referem-se à clareza na análise dos dados, ao encadeamento lógico de evidências, à utilização de teste empírico, à construção da explicação e à comparação com literaturas conflitantes e similares."

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. Matrizes energéticas**

Para Ribeiro (2018), matriz energética refere-se ao “conjunto de fontes de energia ofertado no país para captar, distribuir e utilizar energia nos setores comerciais, industriais e residenciais”, representando a quantidade de energia disponível em um país.

#### **4.1.1. Brasil**

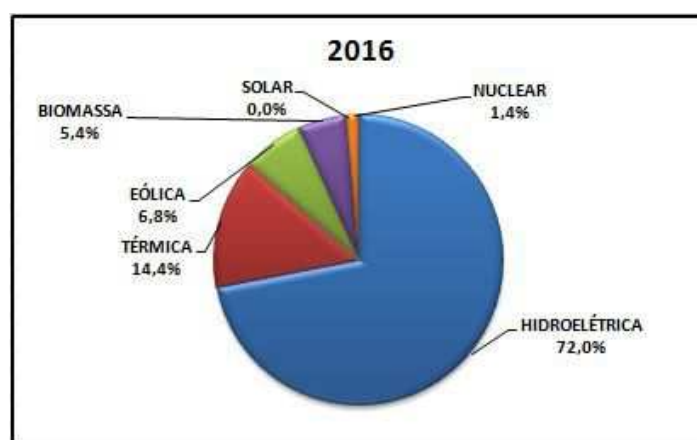
No Brasil, o SIN - Sistema Interligado Nacional - é o sistema de produção e transmissão de energia elétrica. Composto por quatro subsistemas (Sul, Sudeste/Centro-Oeste, Nordeste e Norte), o SIN é interligado, possibilitando a transferência de energia entre os subsistemas. (ONS, 2018)

Sua capacidade instalada para geração de eletricidade é predominantemente composta por usinas hidroelétricas. Em 2016, 71,5% de toda a produção nacional foi gerada usando dezesseis bacias hidrográficas espalhadas pelo Brasil. As usinas eólicas apresentaram forte crescimento no nordeste e sul, enquanto as usinas térmicas tem a função de oferecer segurança ao SIN. Os sistemas de transmissão integram todas as fontes de produção de energia. Em 2016 foram gerados pelo SIN 142042 MW (megawatt). Para efeitos de comparação, no mesmo ano a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) consumiu 30,86 GWh, equivalentes ao “abastecimento de 14,2 mil residências catarinenses por um ano” e aproximadamente 0,0024% da produção nacional de energia elétrica. (ONS, 2018; UFSC, 2017)

O Operador Nacional do Sistema Elétrica (ONS) é o órgão designado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) para coordenação e controle do SIN. Suas atribuições são de otimizar a operação do sistema eletroenergético, assegurar acesso à rede transmissão de energia aos agentes do setor elétrico, contribuir para que a expansão do SIN aconteça com o menor custo e favoreça as melhores condições operacionais futuras. (ONS, 2018)

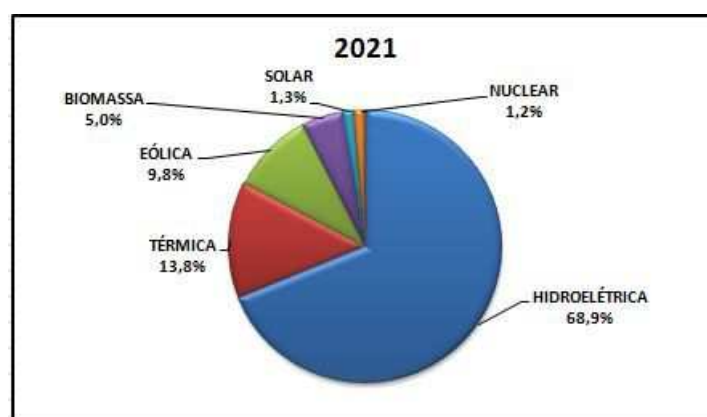
O ONS apresenta a seguinte matriz elétrica brasileira em 2016 (Figura 8) e projeta a matriz para 2021 (Figura 9).

**Figura 8: Fontes de Geração de Energia Elétrica no Brasil em 2016**



Fonte: Elaborado pela autora com base em ONS, 2018.

**Figura 9: Projeção para Fontes de Geração de Energia Elétrica em 2021**



Fonte: Elaborado pela autora com base em ONS, 2018.

A ONS prevê para 2021 uma redução pouco significativa da geração de energia térmica e nuclear, apenas 0,8% menor que em 2016. Entretanto, as diferenças mais significativas são a diminuição projetada do uso de usinas hidroelétricas de 72% em 2016 para 68,9% em 2021, e o aumento da geração através de usinas eólicas em 3%.

Entre os anos de 2000 e 2008 a parcela de eletricidade produzida por usinas hidroelétrica foi em média 91% do total nacional, com ápice em 2000 onde o percentual gerado foi de 94%. Em contrapartida temos uma previsão de que em 2021 essa fração será reduzida a 68,9%. A geração de energia via usina hidroelétricas têm perdido espaço nos últimos anos. Um dos fatores que influenciaram essa tendência é a sazonalidade das chuvas abundantes de Janeiro a Maio e escassas de Junho a Outubro. Essas águas alimentam as bacias hidrográficas e consequentemente alteram os níveis dos

reservatórios causando um desequilíbrio na geração de energia ao longo do ano. Outro ponto relevante é que, embora apenas 30% do potencial hídrico brasileiro seja explorado, há dificuldades em desenvolvê-lo. Primeiramente pela limitação geografia, para criação de grandes reservatórios de água as áreas mais planas do país não são ideais, enquanto nas áreas de planalto, as mais indicadas, já tiveram seu potencial explorado. Em seguida, a dificuldade é com as leis ambientais. Há restrições tanto à construção de novos grandes reservatórios quanto em usinas a fio d'água, que não necessitam de construção de barragens. (CASTRO et al, 2010)

A energia eólica é uma forma renovável de geração de energia elétrica que pode complementar a hidroelétrica. Os ventos ideais acontecem com mais frequência no mesmo período do ano em que as chuvas são mais escassas. O ideal para as usinas eólicas são ventos intensos e regulares, frequentemente encontrados no Nordeste e no Sul. (CASTRO et al, 2010)

A energia solar tem um grande potencial no Brasil. Temos uma irradiação média anual entre 1.200 e 2.400 kWh/m<sup>2</sup>/ano, uma média superior a alemã de 1,000 kWh/m<sup>2</sup>/ano. A região nordeste apresenta os maiores valores de irradiação solar global, chegando a 6,5 kWh/m<sup>2</sup>/dia na região central da Bahia. De acordo com o Ministério de Minas e Energia (MME) a proporção mundial de energia solar anual potencial é superior a todos os outros recursos energéticos, como vemos na Figura 10. Às maiores irradiações solares no país estão em áreas de baixo desenvolvimento econômico, onde os impostos arrecadados pela produção energética poderiam contribuir para o desenvolvimento local. O MME ainda sugere a instalação de painéis fotovoltaicos acima de 2 metros de altura para que seja possível cultivar hortaliças e legumes na terra abaixo. (MME, 2017)

### **Figura 10: Recursos Energéticos Totais**



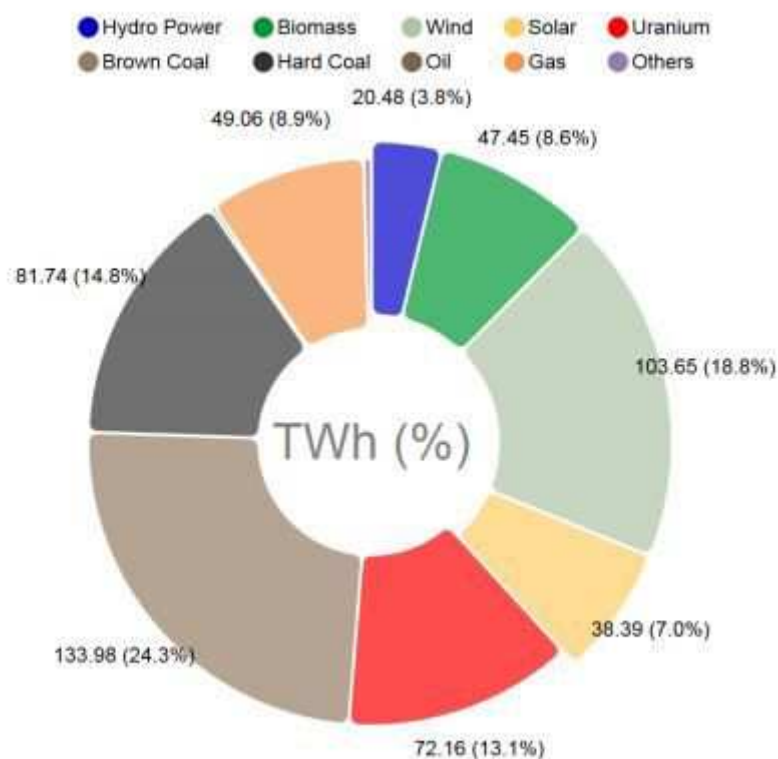


Fonte: MME, 2017

#### 4.1.2. Alemanha

O Instituto Fraunhofer divulgou em maio 2018 um relatório descrevendo a matriz energética alemã em 2017. A parcela de energia gerada através de fontes renováveis atingiu nível recorde de 38,2%, por meio de hidrelétricas, biomassa, usinas eólicas e solares. As não renováveis ocupam mais da metade da matriz, e são compostas por usinas nucleares, a carvão, gás e óleo.

**Figura 11: Composição da Matriz Energética da Alemanha em 2017**



**Figura 12: Comparação da matriz energética entre 2016 e 2017, Alemanha**



Fonte: BURGER, 2018

Em linha com os objetivos do país de reduzir a geração de energia através de usinas nucleares e de outras fontes não renováveis, vemos que houve um avanço positivo de 2016 para 2017. Teve-se uma diminuição de 26,8 TWh na geração de energia nuclear e termelétrica de carvão. Enquanto do lado renovável, foram geradas 25 TWh a mais do que no ano anterior, isso refere-se a aproximadamente 5% do total no gerado em 2017.

Alemanha foi o quarto maior gerador de energia solar do mundo em 2016. Após apenas da China, Estados Unidos e Japão, o país europeu produziu 11,5% do total de energia solar produzida no mundo. (MME, 2017)

#### **4.2. Políticas públicas destinadas ao incentivo de energias renováveis**

A *International Renewable Energy Agency* (IRENA) publicou em 2018 o relatório “Global Landscape of Renewable Energy Finance” em que mais de 90% dos investimentos em energias renováveis vieram de fontes privadas em 2016. Mas para novos mercados amadurecerem e crescerem, financiamento público é chave assim como políticas públicas.

Para Castro et al (2010, p 12), “a necessidade de reduzir as emissões de gases do efeito estufa do setor elétrico justifica a promoção de políticas públicas que incentivem os investimentos nestas fontes, em particular na fase de desenvolvimento tecnológico e

industrial inicial”. Alguns exemplos de políticas de incentivo são os leilões específicos, tarifas *feed in*, linhas de financiamento subsidiadas e desonerações tributárias.

#### **4.2.1. Brasil**

De acordo com o Ministério de Minas e Energia (MME), em 2016 os principais incentivos às energias renováveis foram às Chamadas Públicas da ANEEL para plantas Fotovoltaicas, Isenção de IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) a energia elétrica, Isenção de ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias) de equipamentos e componentes para o aproveitamento das energias solar e eólica, Desconto na TUST/TUSD (Tarifa de uso do sistema de Transmissão/Distribuição), Isenção de ICMS, PIS, Cofins para a geração distribuída, Redução do Imposto de Importação, Inclusão no programa “Mais Alimentos” que possibilita financiamentos a juros mais baixos, Apoio do BNDES que financia a taxa diferenciadas projetos de geração de energia, e o plano Inova Energia.

Energia eólica ainda possui alto custo de capital e não é tão competitiva como às usinas de biomassa ou usinas térmicas a gás natural. As políticas públicas municipais, estaduais e federais vem ajudando na redução dos custos. Prova disso é o leilão que ocorreu ao fim de 2009, que tornou essa forma de geração de energia competitiva. (CASTRO et al, 2010).

As tecnologias de geração de energia renovável já estão bem desenvolvidas, o que se necessita é uma política energética, que reduza os custos, principalmente o de capital, para serem consideradas pelo mercado como competitivas. (DANTAS, LEITE, 2009)

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), é órgão vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e tem como objetivo apoiar empreendimentos que contribuam para o desenvolvimento do país. No Brasil BNDES é o único ofertante de capital de longo prazo para desenvolvimento de projetos, como os de usinas elétricas.

O preço da energia elétrica leva em consideração o custo de investimento para instalação de determinada usina. E os valores necessários para esse investimento são muito altos. No Brasil apenas o BNDES oferece esse tipo financiamento. No ano de 2010 não haviam linhas específicas de financiamento para às energias renováveis como

solar e eólica, às linhas oferecidas para geração de energia eram para Usinas Hidrelétricas e Térmicas com custo do capital ao ano de 0,9% mais TJLP, participação do Banco em até 80% e até 20 anos para amortização. A criação destas linhas de financiamento se justifica uma vez que é uma política importante para promover o planejamento energético desejado. (CASTRO et al, 2010)

#### **4.2.1.1. O papel do BNDES**

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) foi criado da certeza que o país não poderia depender somente de recursos externo para financiar os projetos de renovação de infraestrutura seja rodoviária, energética, de portos e possibilitar uma competitividade mais acirrada no mercado internacional. Assim tendo um papel fundamental na industrialização brasileira junto às micro, pequenas e médias empresas.(OLIVEIRA,2017)

O BNDES fomenta seu apoio às energias renováveis oferecendo linhas preferenciais de empréstimos, através de financiamentos com juros reduzidos, prazos adequados com o tipo de investimento e eliminando o risco cambial na importação de componentes e peças para a construção de usinas renováveis. (OLIVEIRA,2017)

No caso da energia eólica, de acordo com Oliveira (2017), grande parte dos parques brasileiros são financiados pelo BNDES, que só apoia a aquisição de equipamentos nacionais, se forem credenciados na FINAME (Agência Especial de Financiamento Industrial) assim promovendo o desenvolvimento da cadeia produtiva nacional.(OLIVEIRA,2017)

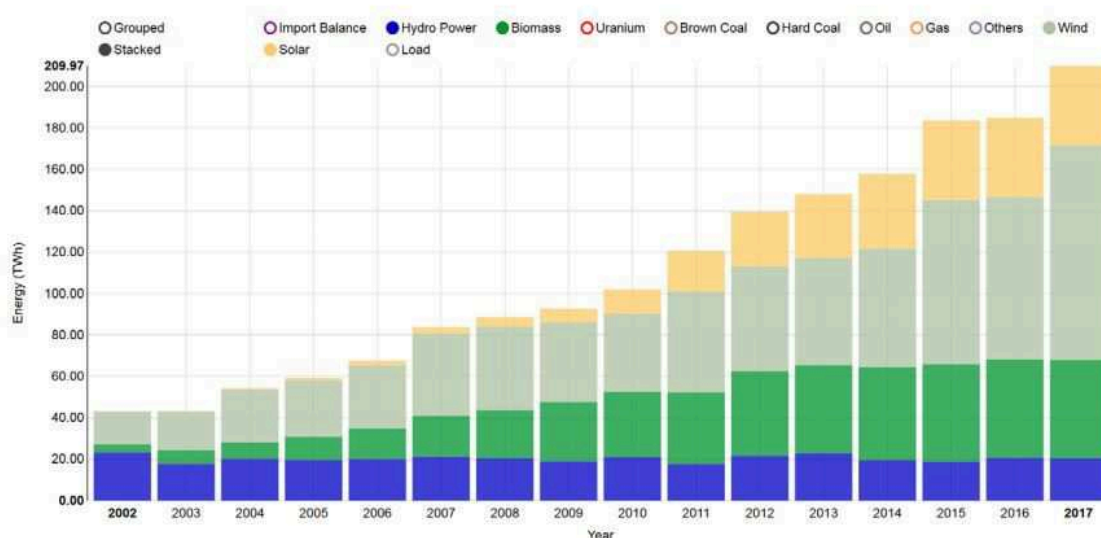
#### **4.2.2. Alemanha**

Em 2009 a Alemanha apresentou o interesse em produzir 30% de sua energia elétrica por fontes renováveis até 2020. Em 2008 a energia eólica representou 7,3% do total produzido embora o regime de ventos não seja muito intenso resultando na capacidade dos parques eólicos de apenas 17%, considerada de baixa eficiência e com alto custo de investimento levando o custo da geração de energia eólica a ser um dos mais elevados do mundo em US\$ 98,00 por MWh. (CASTRO et al, 2010)

Através de uma iniciativa chamada “*Energiewende*”, uma transição de energia para trocar todo o sistema elétrico para renováveis, tornando a eletricidade em mais sustentável, acessível e segura. Começou em 1971 quando o governo alemão adotou o primeiro programa de ambiental. Em 1973 e novamente em 1979 guerras afetaram a oferta de combustível e Alemanha raciona o óleo. Seguido pelo acidente nuclear de Chernobyl, foi criado o Ministério Federal para o Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear. Em 1990 o governo lança um programas para financiar geração de energia solar através de placas fotovoltaicas. Na conferência das Nações Unidas em Berlin de 1995 começa a ser falado de diminuir às emissões de gases causadores do efeito estufa pelo mundo em 1997 a Alemanha assina o Protocolo de Kyoto. (UHL, 2018)

O Governo Alemão adotou em 2010 uma estratégia a longo prazo para suas fontes de energia até 2050. Onde até 2030 será cortado as emissões de gases causadores do efeito estufa em 40%, aumentará a parcela de energias renováveis para pelo menos 27% da matriz nacional e reduzir o consumo de eletricidade em no mínimo 27%. Em 2014 com uma parcela de 27,4% no seu mix de eletricidade, as energias renováveis foram consideradas pela primeira vez a mais importante origem de eletricidade. (UHL, 2018)

**Figura 13: Geração de energia renovável na Alemanha entre 2002 e 2017**



Fonte: BURGER, 2018

A Alemanha busca reduzir a dependência da importação de insumos energéticos, em especial do gás natural russo. O duto que transporta o gás entre a Rússia e os países da Europa central passa pela Ucrânia, país instável politicamente no momento. Outro fator em consideração, é a questão ambiental.

A possibilidade de investir em uma geração de energia com altos custos virou realidade com o programa de tarifas *feed in*. O sistema *feed in* é uma evolução do programa “Stromeinspeisungsgesetz” que foi implementado pela primeira vez em 1991 e atuou até 2000, com metas de ampliar a participação de fontes renováveis na matriz energética alemã. O programa de *feed in* tem como característica as tarifas decrescentes. Castro et al (2010) explica que para evitar subsídios excessivos, o sistema determina um preço fixo para a energia nos 5 anos seguintes, e após isso o preço é revisto e reduzido, assim impedindo a apropriação de lucros extraordinários oriundos de inovações tecnológicas e desenvolvimento do mercado. Isso permitiu que energias solares e eólicas principalmente, fossem disseminadas pelo país.

O governo alemão incentiva a modernização dos parques já existentes uma vez que as tecnologias hoje permitem uma produção até 4 vezes maior. Uma turbina eólica dos anos 1990 gera cerca um quarto do que uma turbina moderna pode produzir no mesmo local. (CASTRO et al, 2010)

O programa *Energiewende* entende que a longo prazo seu objetivo é garantir que a energia seja economicamente acessível, mas que para isso é preciso a expansão das energias renováveis e eficiência energética. Em 2003 uma família alemã gastava em média €176 euros por mês, enquanto dez anos depois, em 2013, o valor pago era de €260. A maior parte dessas despesas privada é com aquecimento, água quente, cozinha e combustível para transporte que dependem e são produzidos a partir de recursos importados. O governo admite que a fase inicial do projeto de *Energiewende* acarreta em custos. Foram investidos bilhões para criar uma nova infraestrutura energética, e isso também contribui para o aumento do preço médio pago por famílias alemãs. Em 2007, os alemães pagaram em média €0,21 cents de euro por KWh, em 2016 esse valor passou para €0,29 cents de euro por KWh. Esse acréscimo vai para o financiamento da expansão das energias renováveis. Outro elemento construtivo, o preço da energia elétrica nas bolsas, vem descendo. (UHL, 2018)

### **4.3 Avaliar o impacto das políticas para sobre o crescimento da matriz energética renovável em ambos os países**

A grande parte da matriz energética brasileira, é de alguma forma, dependente de água. Estamos num processo de transição de foco para as outras energia renováveis como solar e eólica. É possível observar isso quando numa previsão da ONS para 5 anos a partir de 2016, a fatia gerada por usinas não renováveis não sofreu grandes variações, com redução de menos de 1%. Enquanto isso na Alemanha, mesmo com condições não tão favoráveis de irradiação solar ou de qualidade de vento, o governo vem conseguindo transformar seu setor elétrico em cada vez mais verde.

No Brasil em 2016 (último ano que se tem dados), foram gerados 142.042 MW de energia, destas 118.865MW tiveram como fonte energias renováveis, enquanto na Alemanha, em 2017 (último ano que se tem dados) foram gerados 62.262MW de energia, das quais 32.119 foi oriunda de fontes renováveis. Para ilustrar melhor, vale lembrar que territorialmente, o Brasil é cerca de vinte e quatro vezes maior que a Alemanha e sua população é duas vezes e meia menor que a brasileira. Então a discrepância em montantes não é algo inesperado. (CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY, 2018)

Na Alemanha as principais fontes de fomento às energias renováveis foram a tarifa *feed in* e o programa *Energiewende*. Já no Brasil podemos citar o BNDES como principal agente das políticas públicas para crescimento das energias renováveis no país.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao considerar a geração de energia como fator para o desenvolvimento econômico, não apenas para produção de bens e serviços mas para o conforto das pessoas de um país, observamos que é possível aumentar a matriz energética sem esquecer do desenvolvimento sustentável. A adoção de políticas para energias renováveis é uma tendência multinacional, fortalecida por tratados internacionais como o de Kyoto e o de Paris que buscam diminuir o impacto do ser humano na natureza.

Alemanha e Brasil, dois países muito diferentes, um em cada hemisfério, um em cada continente. Ambos podem aprender com os erros e acertos do outro. O Brasil possui uma geografia que facilitou o desenvolvimento de muitas hidrelétricas, mas agora encontra-se num momento que não tem mais para onde se expandir por diversos motivos. A expansão então se dá pelas energia solar e eólica, novamente, que oferecem um potencial elevado devido a geografia nacional. O país já possui grande parcela de sua matriz energética renovável e com os incentivos cedidos pelo governo brasileiro essa quota deve crescer nos próximos anos.

A Alemanha por outro lado recebe menos irradiação solar por ser localizado a uma distância maior da linha do Equador, e seus ventos não tão fortes e constantes como os que encontramos no Sul ou Nordeste brasileiro. De qualquer forma, o país europeu tem investido a décadas em energias renováveis, com mais afinco nos últimos 10 anos, e continuará transformando sua matriz energética pois tem um longo caminho pela frente para atingir suas atuais metas desafiadoras.



## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mário de Souza. **Elaboração de projeto, tcc, dissertação e tese**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2011.

BORDIN, Plínio. Engie procura compradores para o complexo Jorge Lacerda. **Notícias do Dia**. Florianópolis. 16 fev. 2017. Disponível em: <<https://ndonline.com.br/florianopolis/coluna/panorama/engie-procura-compradores-para-o-complexo-jorge-lacerda>>. Acesso em: 17 abr. 2018.

BREYER, Erik da Costa. **CRESCIMENTO ECONÔMICO E DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO: Um Estudo de Prospectiva e Estratégia**. 2014. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Administração, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

BRIGGS, Helen. **What is in the Paris climate agreement?** 2017. Disponível em: <<https://www.bbc.com/news/science-environment-35073297>>. Acesso em: 04 abr. 2018.

BURGER, Prof. Dr. Bruno. **Power generation in Germany**: Freiburg: Fraunhofer Institute, 2018. 46 slides, color.

CASTRO, Nivalde José de et al. **Perspectivas para a Energia Eólica no Brasil**. 18. ed. Rio de Janeiro: GESEL/ IE / UFRJ, 2010.

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY. **THE WORLD FACTBOOK**. Disponível em: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/xx.html>>. Acesso em: 28 maio 2018.

CORONEL, Caio. Veja como é produzida a energia na usina hidrelétrica de Itaipu. **Uol**. São Paulo, p. 1-1. jul. 2016. Disponível em:

<<https://economia.uol.com.br/album/2012/09/26/saiba-como-e-produzido-energia-na-usina-hidreletrica-de-itaipu.htm>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

DANTAS, Guilherme; LEITE, André. **Os Custos da Energia Eólica Brasileira**. 9. ed. Rio de Janeiro: GESEL/ IE / UFRJ, 2009.

ELETROBRAS. **O que é energia?** Disponível em: <<http://www.eletronuclear.gov.br/SaibaMais/EspacodoConhecimento/Pesquisaescolar/Oqueeenergia.aspx>>. Acesso em: 08 maio 2018.

ELETROBRAS. **Pesquisa Escolar**. Disponível em: <<http://www.eletronuclear.gov.br/Saibamais/EspacodoConhecimento/Pesquisaescolar.aspx>>. Acesso em: 29 maio 2018.

FARAND, Chloe. France will 'ban all petrol and diesel vehicles by 2040': Environment minister unveils five-year-plan to fulfil country's commitments under Paris Agreement. **Independent**. London. 06 jul. 2017. Disponível em: <<https://www.independent.co.uk/environment/france-petrol-diesel-ban-vehicles-cars-2040-a7826831.html>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

GIL, Antonio. Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

Instituto Acende Brasil (2018). **Financiamento do Setor Elétrico**: Desafios e Novos Caminhos. White Paper 20, São Paulo, 56 p.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do Trabalho Científico**. 7. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

MARION, José Carlos,; DIAS, Reinaldo; TRALDI, Maria Cristina. **Monografia para os cursos de administração, contabilidade e economia**. São Paulo: Atlas, 2002.

OLIVEIRA, Mayara Teodoro de. **O INSTITUCIONALISMO NA INDÚSTRIA DE ENERGIA EÓLICA NO SUL DO BRASIL:** considerações em decorrência das interações entre agentes institucionais e firmas geradoras de energia. 2017. 206 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

OLIVEIRA FILHO, César Cals de. Fontes alternativas de energia elétrica. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 12, p.199-226, out. 1978.

ONS: OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. 2018. Disponível em: <<http://ons.org.br/>>. Acesso em: 30 maio 2018.

PACHECO, Fabiana. Energias Renováveis: breves conceitos. **Conjuntura e Planejamento**, Salvador, n. 149, p.4-11, out. 2006.

PRODANOV, C.; FREITAS, E. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RIBEIRO, Amarolina. "O que é matriz energética?"; *Brasil Escola*. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-matriz-energetica.htm>>. Acesso em 11 de junho de 2018.

SILVA, C. O. S.; NASSAR, C. A. G. Análise do Uso da Energia Elétrica no Instituto Federal Fluminense Campus Campos Guarus. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 5, n. 3, p. 1-20, 2016.

SILVA, Edson Pereira da; OLIVEIRA, Edson Aparecida de Araújo Querido; ARAÚJO, Elvira Aparecida Simões de. O CONCEITO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO REGIONAL: Uma Revisão Teórica. **The 4th International Congress On University-Industry Cooperation**. Taubaté. SP. Dez. 2012.

OLIVEIRA et al. SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE, 8., 2016, São Cristóvão, SE. **ENERGIA NUCLEAR: VANTAGENS E DESVANTAGENS.** São Cristóvão, Se: UFS, 2016. 7 p. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/7666/2/EnergiaNuclear.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2018.

SMA. **SMA Solar Technology.** Disponível em: <<https://www.sma.de/en.html>>. Acesso em: 19 abr. 2018.

SOUSA, Renato. Pioneiro na aposta em energia eólica, Ceará agora quer ser líder. **Folha de São Paulo.** Fortaleza, Ce, p. 1-1. 28 jul. 2016. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2016/07/1795962-pioneiro-na-aposta-em-energia-eolica-ceara-agora-quer-ser-lider.shtml>>. Acesso em: 18 abr. 2018

SOUZA, Líria Alves de. "Lei de Lavoisier"; *Brasil Escola*. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/lei-lavoisier.htm>>. Acesso em 09 de maio de 2018.

TORRES, Augusto Rodrigues. **Educação em energia elétrica:** uma proposta didática para EJA. 2013. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo da Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

UFSC. **Quanto a UFSC gasta com energia elétrica?** 2017. Disponível em: <<http://dpae.seoma.ufsc.br/2017/02/01/gasto-ufsc-energia-eletrica/>>. Acesso em: 30 maio 2018.

UHL, Johannes. **The German Energiewende**: Transforming Germany's Energy System. Disponível em <<http://www.energiewende-global.com/en/#>>. Acesso em: 05/06/2018.

UNPD. **Desenvolvimento Humano e IDH**. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

VARELLA, Fabiana; CAVALIERO, Carla; SILVA, Ennio. Energia Solar Fotovoltaica: Incentivos Regulatórios. **Revista Brasileira de Energia**, Vol. 14, No . 1, 1o Sem. 2008, pp. 9-22.

WORLD BANK. **Electric power consumption (kWh per capita)** 2014. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC>>. Acesso em: 15 abr. 2018.